

Avances en el estudio de la Marchitez Letal

Progress Achieved in the Study of Lethal Wilt

Hugo Calvache G.¹

Carlos Castilla¹

Jacqueline Sánchez¹

Juan P. Tovar¹

Diego Gutiérrez¹

Martha L. Hernández²

José A. Berdugo³

José Ramírez⁴

Resumen

En las plantaciones de palma de aceite de Villanueva (Casanare) se viene presentando una nueva enfermedad de carácter letal, que por su agresividad se constituye en una amenaza para el sector. Aunque los primeros registros se remontan al mes de julio de 1994, sólo desde 1999 se ha acelerado su incidencia y su severidad en varios lotes de las tres plantaciones, causando pérdidas que superan los \$5.000 millones. Hasta el momento, este disturbio no se ha registrado en zonas diferentes a las mencionadas. La enfermedad se manifiesta por un secamiento apical y desuniforme de los folíolos y de las hojas, amarillamiento de las hojas jóvenes, quebrazón de hojas a la altura del tercio inferior, pudrición de frutos, pudrición de raíces y la muerte de la palma en menos de cinco meses de detectada la enfermedad. Por las características del daño observado en las etapas iniciales de este estudio, se la denominó como una marchitez vascular, por la similitud de algunos síntomas con la marchitez causada por *Fusarium oxysporum* f.e. *elaeidis* en África. Sin embargo, en la medida en que ha avanzado la investigación respecto a la etiología de la enfermedad, se ha descartado definitivamente a este microorganismo como posible agente causal. Se han propuesto otras hipótesis relacionadas con una bacteria o un fitoplasma, las cuales se están probando, y se cambió la denominación de la enfermedad a la de "Marchitez Letal". Además de la etiología de la enfermedad; se está avanzando en el conocimiento de la epidemiología; se ha propuesto un plan de contingencia para evitar su diseminación a través de nuevos focos, en concordancia con las hipótesis planteadas; se está evaluando material genético de diferente procedencia, y se han establecido pruebas agronómicas con el fin de manejar adecuadamente el potasio, el magnesio y el calcio de acuerdo con las características propias de los suelos de los lotes próximos a los focos, en cada una de las plantaciones.

Palabras Clave

Palma de aceite,
Enfermedades,
Marchitez Letal.

Summary

A new lethal disease has appeared in the oil palm plantations of Villanueva (Casanare), which due to its aggressive nature means a threat for the sector. Although the first record of it goes back to July, 1994, it was only from 1999 that its incidence has increased, as well as its severity in several plots of the three plantations, causing losses above 5.000 million Colombian pesos. Until now, this problem has not been registered in other zones different from the ones already

1 . Investigadores Cenipalma. E-mail: Bogota@cenipalma.org

2 . Ingeniera Agrónoma. Palmas del Casanare.

3 . Ingeniero Agrónomo. Palmeras Santana.

4 . Ingeniero Agrónomo. Palmar de Oriente.

mentioned. The disease manifests itself through an apical and uneven wilt of leaflets and leaves, young leaves turn yellow, leaves become brittle at their lower third, fruits and roots get rotten, and the palm dies in less than five months from the time the disease is detected. Due to the characteristics of the damaged observed during the initial stages of this study, the disease received the name of vascular wilt, because of its similarity with some of the symptoms of the wilt caused by *Fusarium oxysporum* f.sp. *elaedis* in Africa. Nevertheless, as the research has progressed regarding the etiology of the disease, this microorganism has been definitely ruled out as the possible causing agent. Several different hypotheses have been proposed, related to a bacterium or to a phytoplasma, which are under trials, and the name of the disease has been changed to "lethal wilt". Aside from the disease etiology, progress has been achieved regarding the epidemiology, a contingency plan is being tested in order to avoid its spreading through new focal points, in accordance with the hypothesis presented, agronomic management tests have been established in order to correctly handle K, Mg and Ca, in accordance with the characteristics of the soils in the focal points in each one of the plantations.

Introducción

En los cultivos de palma de aceite de la Zona Oriental, concretamente en el municipio de Villanueva (Casanare), se está presentando un nuevo síndrome denominado "Marchitez Letal", en concordancia con la sintomatología y el efecto que tiene en palmas de unos 11 a 18 años. Se registró en 1994 en una plantación y desde esa época ha venido presentándose de manera constante y persistente, primero en una sola plantación y a partir de 1999 en las otras vecinas.

Por la similitud de algunos síntomas con los de otras enfermedades de la palma, se hicieron pruebas para determinar si se trataba de alguna variación de la marchitez sorpresiva o era una nueva manifestación de anillo rojo. Los resultados siempre fueron negativos y sugirieron que se trataba de un problema diferente, de naturaleza biótica, de agente causal desconocido.

La incidencia de esta enfermedad es mayor en los meses de lluvia y se manifiesta en focos localizados preferentemente en lotes con problemas de drenaje, provenientes del cultivo de arroz. Una característica común a todas las palmas enfermas ha sido el que éstas venían de una recuperación de pudrición de cogollo. Es necesario hacer la salvedad de que en estas plantaciones la Pudrición de Cogollo afectó casi el 100% de los lotes de palma. Hasta el mes de abril de 2003 se había registrado un acumulado de 15.021 casos en las tres plantaciones, lo cual representa la pérdida de unas 105 hectáreas de palma. Tal como se puede ver en la Tabla 1, la enfermedad se mantiene de manera persistente a lo largo de todos los meses.

Tabla 1 Número de casos de Marchitez Letal, registrados hasta abril de 2003, en el municipio de Villanueva (Casanare)

Meses	Plantación 1		Plantación 2		Plantación 3	
	Mes	Acumulado	Mes	Acumulado	Mes	Acumulado
Enero/02		265		373		11.157
Febrero	29	294	17	390	269	11.426
Marzo	24	318	11	401	178	11.604
Abril	23	341	25	426	305	11.909
Mayo	16	357	25	451	302	12.211
Junio	35	392	21	472	381	12.592
Julio	34	426	27	499	96	12.688
Agosto	41	467	36	535	122	12.810
Septiembre	48	515	31	566	104	12.962
Octubre	45	560	4	570	48	13.015
Noviembre	55	615	7	577	53	13.087
Diciembre	64	679	6	583	72	13.159
Enero/03	23	702	34	617	85	13.244
Febrero	16	718	32	649	85	13.329
Marzo	39	757	14	663	97	13.426
Abril	39	796	32	695	104	13.530

Síntomas

En las plantaciones afectadas por este nuevo disturbio se lleva un registro de las palmas afectadas y de sus características sintomáticas. Sin embargo, éstas se refieren a los síntomas visibles que coinciden cuando la palma se encuentra en el estado final de la enfermedad, próxima a la muerte. En la actualidad se están estudiando diferentes manifestaciones y características de la palma, para definir los síntomas más iniciales, como paso fundamental para el desarrollo de medidas preventivas.

A continuación se presenta en forma resumida la sintomatología registrada, tanto interna como externamente.

Síntomas externos

Secamiento apical de folíolos de las hojas bajas o intermedias de manera desuniforme, el cual va avanzando por todo el follaje, también sin uniformidad. Amarillamiento tenue de hojas nuevas y/o intermedias pasando por un bronceado hasta finalizar en necrosis foliar. Puede presentarse acortamiento de hojas nuevas. Fractura de hojas en diferentes rangos, cerca de la base aun estando verdes; puede haber fractura una vez están secas. Enruanamiento de hojas bajas e intermedias. Pudrición de racimos. Pudrición de flechas. Raíces rojizas y algunas con pudriciones fétidas.

En los períodos secos se observa en el área foliar quemazón de los folíolos sin pasar por amarillamiento. Ésta comienza por el ápice de los folíolos y se queman de manera intercalada a ambos lados del raquis, pudiendo presentarse más cantidad a un lado del raquis que del otro.

Síntomas internos

Presencia de un halo de color amarillento, más intenso que el color normal del estípote, el cual por debajo del meristemo se cierra algunas veces en el extremo apical. Se presentan manchas irregulares de color café claro a oscuro a diferentes alturas del meristemo. Algunos haces vasculares se manifiestan con una coloración café oscuro en forma interrumpida en diferentes alturas del estípote. Necrosamiento de haces vasculares dependiendo del estado de avance de la enfermedad. Puede haber pudrición fétida y acuosa de flechas, con aspecto gelatinoso, la cual puede encontrarse dentro del embudo central y descender sin que afecte el meristemo. En algunos casos se observan primordios florales con coloraciones salmones o suberización en el ápice de las espatas externas; en sus bases se ve igual coloración.

En algunas ocasiones se presentan tejidos del bajo meristemo con un halo violáceo que puede ser resultado de una respuesta hipersensitiva a agentes patogénicos. Los tejidos del estipe, especialmente en la base, se encuentran bastante

deshidratados. La oxidación de tejidos es más rápida que en palmas normales sanas.

Identificación del posible agente causal

Respecto al posible agente causal de esta Marchitez Letal se han propuesto varias hipótesis que se han venido estudiando para ser comprobadas o descartadas. Entre ellas se encuentran las siguientes:

Hipótesis I - *Fusarium oxysporum* f.e. *elaeidis*

Por la similitud de varios de los síntomas de esta marchitez con los de la fusariosis o marchitez vascular de África, ocasionada por *Fusarium oxysporum* F. sp. *elaeidis*, se consideró en un comienzo que podría tratarse del mismo problema y por ello se la denominó como "Marchitez Vascular". En Colombia se ha sospechado de la presencia de esta enfermedad desde 1966, pero ello no ha sido confirmado, a diferencia de lo ocurrido en Brasil en 1984 o en Ecuador en 1989 (Sánchez, 2003).

Para comprobar esta hipótesis, se realizaron dos pruebas de patogenicidad. Una que se inició en 2001 y se terminó en febrero de 2002, estuvo localizada en El Darién (Valle del Cauca), bajo la responsabilidad directa del Dr. Carlos Lozano, Asesor de Cenipalma en el Área de Fitopatología. La otra se inició en junio de 2002 y terminó en febrero de 2003, y estuvo localizada en Palmas del Casanare con la participación directa de los investigadores de Cenipalma, siguiendo las instrucciones del Dr. Hubert de Franqueville del Cirad (Lozano, 2002; Franqueville, 2002; Sánchez, 2003).

De esta investigación se sacó la conclusión de que la enfermedad no era causada por *Fusarium oxysporum*. En la primera prueba los resultados indicaron que *Thielaviopsis paradoxa* era el agente causal del síndrome obtenido, el cual no fue muy convincente respecto al síndrome observado en campo con palmas adultas (Lozano, 2002). En la segunda prueba, realizada en Palmas del Casanare, los 52 aislamientos de *Fusarium oxysporum* y *Fusarium* sp. evaluados no fueron patogénicos bajo las condiciones de inoculación (Sánchez, 2003). Con ello se descartó que *Fusarium oxysporum* f.e. *elaeidis* fuera el

agente causal de este tipo de marchitez. Con base en estos resultados, y para evitar confusiones con la marchitez vascular del África, se decidió denominar a esta enfermedad como “Marchitez Letal”.

Hipótesis 2 - Pudrición bacteriana de la raíz

Esta hipótesis considera que la pudrición del sistema radical de la palma, iniciada en las raíces terciarias, secundarias y primarias como resultado de la invasión del patógeno, a través del xilema y del tejido medular, causa la muerte de las palmas por la interrupción del “bombeo” de savia bruta a través del estípote hacia los sistemas foliar y reproductivo. En consecuencia, se presenta deshidratación y cambios químicos de la savia bruta y elaborada en el interior del estípote, y se detecta un olor fermentativo por la acelerada acción metabólica de organismos endófitos y/o contaminantes (Lozano, 2003).

Cuando la necrosis del sistema radical es total, los síntomas en el estípote, en las hojas, en las inflorescencias y en los frutos son visibles, siendo posteriores a la destrucción progresiva del sistema radical de la palma afectada. Lo anterior indica que el agente causal de la Marchitez Letal se localiza en el sistema radical y que el comportamiento en las palmas afectadas no es sistémico. El registro de bacterias contaminantes en los aislamientos iniciales de *Fusarium* sp. y el alto porcentaje de bacterias encontrado en los aislamientos realizados en el desarrollo de los diferentes estudios de este proyecto, llevó a pensar que el origen de esta pudrición de raíces era de naturaleza bacteriana (Lozano, 2003).

Además, es una enfermedad que se manifiesta en focos que se expanden muy lentamente a través del tiempo, responde bien al drenaje y a riegos moderados en época de sequía, y el porcentaje de raíces dañadas es directamente proporcional al grado de severidad de los síntomas; todo ello es característico de patógenos del suelo.

Para comprobar esta hipótesis, con la participación activa del Dr. Carlos Lozano, asesor de Cenipalma, se realizó una prueba de patogenicidad con unas bacterias aisladas de muestras obtenidas en las plantaciones afectadas y probadas por él en el Valle del Cauca. En esta prueba, realizada en Palmas del Casanare, se

evaluaron cinco cepas de bacterias inoculadas por dos sistemas: 1) inoculación por inyección en la base del estípote, inyectando 0,2 ml del inóculo respectivo y 2) inoculación a la raíz, cortando el 30% del sistema radical de la palma y colocando la palma dentro del inóculo por espacio de 30 minutos, antes de sembrarlas en sus bolsas respectivas con suelo previamente desinfectado. Los resultados sobre patogenicidad, obtenidos en el Valle del Cauca primero y luego en Palmas del Casanare, mostraron que había una bacteria que originaba unos síntomas en el sistema radical de las plántulas, bajo condiciones de invernadero (Lozano, 2003).

Por lo anterior no se podía desconocer que existía la posibilidad de que un patógeno de naturaleza bacteriana estuviera afectando el sistema radical de las palmas, y que era imperativo intensificar el estudio de esta hipótesis. A pesar de que las condiciones climáticas no eran favorables, a partir de enero de 2003 se incrementó el muestreo, el aislamiento, la purificación y la caracterización de bacterias con las cuales se han realizado pruebas de patogenicidad. Con la llegada y el incremento de las lluvias se han realizado nuevos muestreos y nuevas pruebas, cuyos resultados se esperan para los próximos meses.

Hipótesis 3 – Hongos diferentes a *Fusarium* sp.

En el proceso de muestreo para el aislamiento de bacterias se han realizado unos 120 aislamientos de hongos diferentes a *Fusarium*, entre los cuales se encuentran *Rhizotocnia* sp., *Gliocladium* sp., *Phytium* sp., *Thielaviopsis* sp. y varios no identificados, que se están multiplicando para someterlos a pruebas de patogenicidad. Según la Dra. Catherine Airede del Nifor (Nigeria) (2002), el hongo *Ceratocystis paradoxa* puede ser el responsable de este problema. *Ceratocystis* es la forma sexual de *Thielaviopsis* y en laboratorio ya se obtuvieron las primeras estructuras de este hongo.

Hipótesis 4 – Fitoplasmas

Aunque las características de la enfermedad, especialmente la dispersión en el espacio, no coinciden con las de una enfermedad transmitida por insectos voladores, se ha considerado esta hipótesis en atención a que, con la ayuda de la

Dra. Elizabeth Alvarez del Ciat, las plantaciones han encontrado evidencias de la presencia de un fitoplasma, y a que el Dr. Simon Eden-Green, asesor internacional de Cenipalma, en su reciente visita al país consideró que se estaba frente a una enfermedad de agente causal desconocido y que se inclinaba más hacia la hipótesis del fitoplasma.

Los fitoplasmas son bacterias de la clase *Mollicutes* que carecen de pared celular. Son parásitos obligados que requieren de un insecto vector y no se pueden cultivar *in vitro*, circunstancia por la cual se ha dificultado su análisis, caracterización y clasificación taxonómica. Los estudios tradicionales de identificación y clasificación se han basado en el rango de hospedantes, en la sintomatología, en algunas características epidemiológicas, en la remisión de síntomas inducida por la aplicación de antibióticos como la oxitetraciclina, en la microscopía electrónica y, últimamente, en técnicas moleculares.

Las tres plantaciones registraron la enfermedad por primera vez en un mes de julio y es justo en este mes cuando, durante todos los años, se ha manifestado de manera consistente el mayor número de casos. Ello podría explicarse si se considera que esta expresión de síntomas podría ser el resultado de una transmisión del patógeno, realizada entre seis y ocho meses antes en época de sequía, cuando normalmente crecen las poblaciones de insectos. La temporada de sequía ocurre durante los meses de diciembre, enero, febrero y parte de marzo, normalmente.

Acciones estratégicas. Considerando las dos hipótesis más sólidas, la de las bacterias y la de los fitoplasmas, se ha propuesto un plan que contempla las siguientes acciones:

- 1 Contención y prevención de la aparición de nuevos focos. Esta acción estará dirigida a la zona perimetral de los focos principales donde, con el establecimiento de un cordón fitosanitario, se buscará que la enfermedad no avance hacia otras zonas
- 2 Contención e investigación en los focos detectados.

Manejo agronómico

Después de un análisis de las características de los suelos de los lotes donde se estaba presentando la enfermedad en cada una de las plantaciones, se propusieron algunos experimentos de carácter agronómico específicos para cada plantación, con el fin de corregir las deficiencias y desbalances nutricionales observados, especialmente los relacionados con el potasio y el magnesio; se consideraron sistemas de descompactación del plato; se tuvieron en cuenta los problemas de drenaje y el manejo de coberturas. Se espera que con un manejo agronómico adecuado, las palmas adquieran algún grado de tolerancia a la enfermedad.

Fitomejoramiento

Con el fin disponer de estrategias sostenibles en el manejo de esta enfermedad en el futuro, se están llevando a cabo dos pruebas de progenie dirigidas a conocer el comportamiento de diferentes materiales comerciales de palma, suministrados por diferentes productores o comercializadores de semillas de palma, en los lotes donde se ha presentado la enfermedad. ☼

Bibliografía

- ACOSTA, A.; CALVACHE, H. 2001. Una marchitez vascular, nueva enfermedad de la palma de aceite. *Ceniavances* no. 85, Cenipalma, Bogotá, 4p.
- FRANQUEVILLE, H. 2002. Informe de visita en Colombia. Febrero 2002. Cenipalma, 20p. Documento sin publicar.
- LOZANO, C. 2002. Necrosis vascular letal en la palma de aceite: informe etiológico. Informe de Asesoría. Cenipalma, 117p. Documento sin publicar.
- LOZANO, C. 2003. La pudrición bacteriana de la raíz de la palma de aceite: una nueva enfermedad de la especie en Colombia. Informe de asesoría. Cenipalma, 17p. Documento sin publicar.
- SÁNCHEZ, J. 2003. La Marchitez Letal, no es la marchitez vascular africana causada por *Fusarium*. Cenipalma, 21p. Artículo en revisión para su publicación.